

## PROGRAMA DE ASIGNATURA

### I. IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA.

Asignatura: <b>Sistemas Digitales</b>		Sigla: <b>ELO-211</b>	Fecha de aprobación 12/09/2017 (CC.DD. Acuerdo 21/2017)		
Créditos UTFSM: 3	Prerrequisitos: ELO-106 o TEL-131	Examen: <b>No tiene</b>	Unidad Académica que la imparte.		
Créditos SCT: 5			Departamento de Electrónica		
Horas Cátedra Semanal: 3	Ayudantía: <b>Sí</b>	Laboratorio: <b>No tiene</b>	Semestre en que se dicta		
			Impar	Par	Ambos X
<b>Eje formativo:</b> Ciencias de la Ingeniería Aplicada					
<b>Tiempo total de dedicación a la asignatura:</b> 155 horas.					

#### Descripción de la Asignatura

Las tecnologías de consumo, portables o de escritorio, como también las plantas industriales, requieren de electrónica digital para el manejo, procesamiento y transmisión de información. Pero el diseño y puesta a punto de esta electrónica digital implica el conocer una nueva forma de ver los circuitos y sistemas electrónicos: se conciben desde una óptica discreta y lógica según Boole. El curso "Sistemas Digitales" cubre los conceptos constitutivos del análisis y diseño de circuitos digitales y sistemas digitales en general, como también persigue la optimización de estos circuitos y hacer los diseños más eficientes, desde el punto de vista del hardware, del costo computacional y del costo económico.

#### Requisitos de entrada

Manejar codificación binaria  
Conocer los elementos básicos del Álgebra y el Cálculo  
Entender Teoría de Circuitos

#### Contribución al perfil de egreso

##### Competencias de las Ciencias de la Ingeniería

- Analizar, diseñar y aplicar sistemas combinacionales y secuenciales en dispositivos programables y no programables
- Analizar y diseñar la arquitectura de computadores modernos con énfasis en su implementación electrónica.
- Estructurar Sistemas siendo a la vez, Estáticos o Dinámicos, Lineales o No Lineales, determinísticos o Probabilísticos.

##### Competencias Genéricas Transversales

- Mantenerse permanentemente actualizado en sus capacidades profesionales a través de diversos medios: estudio personal, perfeccionamiento formal e integración al medio profesional, tanto a nivel nacional como internacional, estableciendo redes y/o equipos de trabajo para acceder a los avances técnicos y científicos dentro del campo de su especialidad, comprendiendo el impacto de su accionar en la sociedad y estando informado de los temas del acontecer social relevantes para su profesión.
- Ejercer la profesión aplicando códigos éticos y normativos propios de la Ingeniería.

### Resultados de Aprendizaje que se esperan lograr en esta asignatura.

1. Analiza funciones lógicas y las sintetiza usando técnicas del álgebra binaria. (1, 2 y 3)
2. Implementa estrategias de optimización para el diseño de circuitos digitales combinacionales, considerando la limitación en recursos y energía disponibles. (Unidades 4 y 5)
3. Evalúa máquinas secuenciales optimizadas en contextos reales de operación, usando procedimientos tabulares de diseño. (6-11)

### Contenidos temáticos

#### 1-Introducción

- a) Conceptos básicos: codificación, bit y byte
- b) Lógica Booleana
- c) Propagación de retardos
- d) Sistemas combinacionales
- e) Sistemas secuenciales

#### 2-Funciones Booleanas

- a) Espacios y Funciones Booleanas
- b) Formas de representación
- c) Funciones de varias variables
- d) Conjuntos funcionalmente completos
- e) Expresiones Booleanas
- f) Postulados y leyes de DeMorgan
- g) Minimización de Funciones
- h) Representación de dos niveles
- i) Mintérminos y Maxtérminos
- j) Expansión a formas Canónicas
- k) Diseño Lógico
- l) Perturbaciones

#### 3-Codificación Binaria

- a) Códigos Numéricos
- b) Distancia de Hamming
- c) Código Gray
- d) Transmisión Serial y Transmisión Paralela
- e) Códigos Alfa-Numéricos
- f) Códigos de Despliegue

#### 4-Minimización y Síntesis

- a) Conceptos: Implicante, Implicante primo, Implicante primo esencial
- b) N-Cubos
- c) Mapas de Karnough
- d) Algoritmos de Minimización: Quine y Quine-MacKluskey
- e) Tabla de Primos
- f) Método de Petrick

#### 5-Sistemas Combinacionales

- a) Multiplexor/Demultiplexor
- b) Dispositivos programables: PLA, PAL, ROM, FPGA
- c) Estudio de casos
- d) Síntesis Multinivel

#### 6-Sistemas Secuenciales sincrónicos y asincrónicos

- a) Definiciones
- b) Secuencias
- c) Máquina Secuencial: Mealy vs. Moore

- d) Representación de máquinas secuenciales
- e) Tipos de máquinas y transformaciones

#### 7-Memorias Sincrónicas

- a) Flip-flop: definición
- b) Flip-Flop JK
- c) Flip-Flop D
- d) Flip-Flop T
- e) Temporizaciones

#### 8-Análisis y Diseño de Máquinas Secuenciales Sincrónicas

- a) Análisis tabular
- b) Método analítico
- c) Frecuencia de operación del reloj
- d) Síntesis a partir de diagrama de estados
- e) Procedimiento de síntesis tabular
- f) Procedimiento de síntesis analítico
- g) Estudio de casos

#### 9-Estados Equivalentes y Asignación de estados

- a) Estados equivalentes
- b) Reducción de estados por inspección
- c) Reducción de estados en máquinas completamente especificadas
  - a. Método de Moore: particiones
  - b. Algoritmo de particiones de Moore
  - c. Diagrama de implicación
  - d. Minimización de estados en máquinas incompletamente especificadas
- d) Asignación de estados
- e) Reglas para la asignación de estados
- f) Descomposición de máquinas secuenciales
- g) Estudio de casos

#### 10-Bloques básicos secuenciales

- a) Contadores
- b) Registro de Desplazamiento
- c) Registros
- d) Alternativas de diseño de máquinas secuenciales
- e) Diseño de controladores

#### 11-Máquinas secuenciales asincrónicas

- a) Electrónica esencial
- b) *Latch* asincrónico
- c) Eliminación de rebotes
- d) Sincronización de *latch* SR
- e) *Latch* asincrónico SR
- f) *Latch* JK
- g) *Latch* Transparente
- h) Análisis de Multivibrador Aestable y Monoestable
- i) Carrera crítica y no crítica

#### **Metodología de enseñanza y aprendizaje.**

1. Clase expositiva, demostrativas, y aprendizaje activo
2. Debate grupal
3. Estudio de casos
4. Tutoriales

### Evaluación y calificación de la asignatura. (Ajustado a Reglamento Institucional- N°1)

Requisitos de aprobación y calificación	<p><b>Proceso de evaluación y calificación:</b></p> <p>La asignatura se evalúa mediante tres certámenes (C1, C2 y C3)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Promedio semestral (PS)</b> se calcula según:</li> </ul> $NF = \frac{C1 + C2 + C3}{3}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>Los estudiantes que obtengan <b>PS</b> mayor o igual a 55 aprobarán la asignatura con nota final (<b>NF</b>): <b>NF = PS</b></li> </ul>
---	---

### Recursos para el aprendizaje.

#### Bibliografía:

Texto Guía	<ul style="list-style-type: none"> <li>Randy H. Katz, Contemporary logic design. Redwood City, Cali. : The Benjamin/Cummings.</li> </ul>
Complementaria u Opcional	<ul style="list-style-type: none"> <li>William J. Dally, Digital systems engineering. Cambridge : University Press, 1998.</li> </ul>

## II. CÁLCULO DE CANTIDAD DE HORAS DE DEDICACIÓN- (SCT-Chile)- CUADRO RESUMEN DE LA ASIGNATURA.

ACTIVIDAD	Cantidad de horas de dedicación		
	Cantidad de horas por semana	Cantidad de semanas	Cantidad total de horas
<b>PRESENCIAL</b>			
Cátedra o Clases teóricas	3	15	45
Ayudantía/Ejercicios	1,5	16	24
Visitas industriales (de Campo)			
Laboratorios / Taller			
Evaluaciones (certámenes)	2	3	6
Otras (Especificar)			
<b>NO PRESENCIAL</b>			
Ayudantía			
Tareas obligatorias			
Estudio Personal (Individual o grupal)	5	16	80
Otras (Especificar)			
<b>TOTAL (HORAS RELOJ)</b>			<b>155</b>
Número total en CRÉDITOS TRANSFERIBLES			<b>5</b>